

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/059393 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G03F 7/16**, 7/34

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014460

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 60 235.2 20. Dezember 2002 (20.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.  
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRÖNINGER,**

**Werner** [DE/DE]; Naabstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).  
**SCHNEEGANS, Manfred** [DE/DE]; Johann-Strauss-Str.  
32, 85591 Vaterstetten (DE).

(74) Anwälte: **KARL, Frank** usw.; Patentanwälte Kinder-  
mann, Postfach 1330, 85627 Grasbrunn (DE).

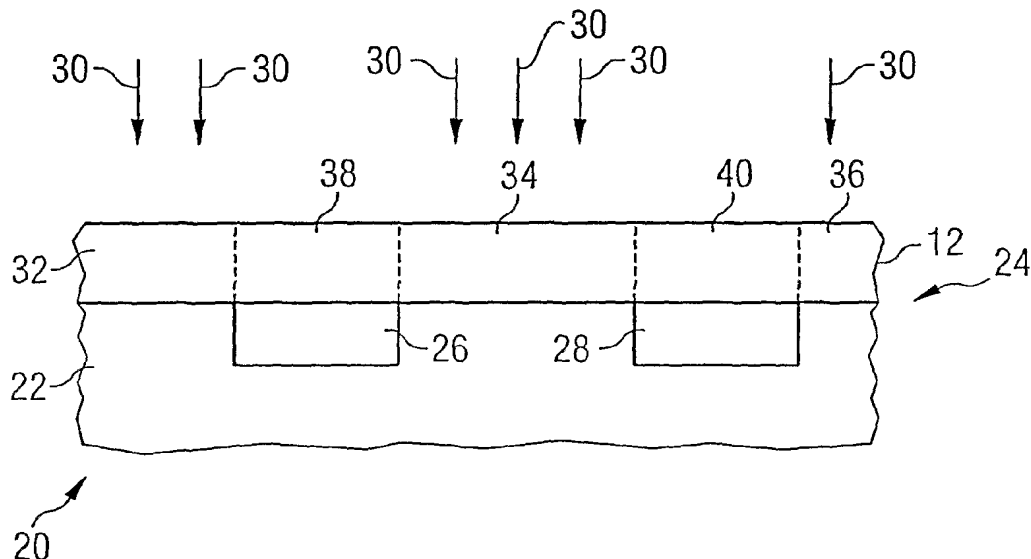
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR APPLYING A RESIST LAYER, USES OF ADHESIVE MATERIALS, AND ADHESIVE MATERI-  
ALS AND A RESIST LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINER RESISTSCHICHT, VERWENDUNGEN VON KLEBEMATE-  
RIALIEN SOWIE KLEBEMATERIALIEN UND RESISTSCHICHT



(57) Abstract: The invention relates to a method wherein a resist layer (12) is applied to a base layer (24). The resist layer (12) is made of an adhesive material, the adhesive force thereof either reducing or increasing during radiation. Removal of residue of the resist layer (12) is made easier due to said method.

(57) Zusammenfassung: Erläutert wird unter anderem ein Verfahren, bei dem auf eine Grundsicht (24) eine Resistschicht (12) aufgebracht wird. Die Resistschicht (12) besteht aus einem klebenden Material, dessen Klebekraft sich bei der Bestrahlung verringert oder erhöht. Insbesondere das Lösen von Resten der Resistschicht (12) wird durch dieses Verfahren erleichtert.

WO 2004/059393 A2



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

## Beschreibung

Verfahren zum Aufbringen einer Resistschicht, Verwendungen von Klebematerialien sowie Klebematerialien und Resistschicht.

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, bei dem auf eine Grundschicht eine Resistschicht aufgebracht, selektiv bestrahlt und entwickelt wird.

10 Beispielsweise wird ein solches Verfahren im Rahmen eines Lithografieverfahrens zum Strukturieren der Grundschicht nach dem Entwickeln der Resistschicht oder im Rahmen eines galvanischen Verfahrens eingesetzt, bei dem beispielsweise auf Anschlussinseln in der Grundschicht Kontaktflächen abgeschie-  
15 den werden. Bisher wird als Resistschicht ein Fotolack eingesetzt, der im flüssigen Zustand auf die Grundschicht aufgeschleudert wird. Nach dem Verdunsten oder Ausheizen eines im Fotolack enthaltenen Lösungsmittels härtet der Lack aus und wird dann belichtet. Beim Aufschleudern entstehen Schwankun-  
20 gen in der Dicke der entstehenden Fotolackschicht. Außerdem ist das Entfernen von Resten der Fotolackschicht nach dem Entwickeln aufwendig. Beispielsweise muss ein Lösungsmittel eingesetzt werden, dessen Entsorgung kostenintensiv ist. Die aufgeschleuderten Resistschichten sind meist dünner als 30 µm  
25 (Mikrometer). Sollen dickere Resistschichten erzeugt werden, so muss das Aufschleudern nach dem Aushärten einer zuvor aufgetragenen Resistschicht entsprechend oft wiederholt werden.

30 Es ist Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren zum Aufbringen einer Resistschicht anzugeben. Außerdem sollen Verwendungen von Klebematerialien sowie Klebematerialien und eine Resistschicht angegeben werden, die insbesondere in einem solchen Verfahren eingesetzt werden.

35

## 2

Die auf das Verfahren bezogene Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die Resistschicht im festen Zustand auf die Grundschrift aufgebracht, insbesondere aufgeklebt. Dies bietet eine Reihe von Vorteilen, insbesondere lässt sich die Resistschicht auf einer ebenen Unterlage mit sehr gleichmäßiger Schichtdicke bspw. in einer kontinuierlichen Fertigung herstellen.

Die Resistschicht lässt sich an der Grundschrift befestigen, wenn unmittelbar vor dem Aufbringen der Resistschicht ein Klebematerial auf die Grundschrift und/oder auf die Resistschicht aufgebracht wird, bspw. aufgesprüht oder aufgestrichen. Alternativ wird jedoch in einer fertigungstechnisch bzgl. von Kleberesten sauberen Variante eine Resistschicht verwendet, die schon lange vor dem Aufbringen auf die Grundschrift klebt bzw. mit einer Klebeschicht beschichtet ist.

20 Als bestrahlungsempfindliche Materialien in der Resistschicht sind viele der bisher in Resistschichten eingesetzten Materialien geeignet, z.B. im Falle von Positivresist Diazonaphtochinon bzw. Naphtochinondiazid und im Falle von Negativresist partiell cyclisiertes Polyisopropen. Die Resistschicht enthält außerdem einen geeigneten Filmbildner, z.B. Phenolharzverbindungen. Zusätze in der Resistschicht sind u.a. Stabilisatoren und/oder Inhibitoren.

30 Durch das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich bei der Produktion der Resistfolie eingesetztes flüssige Resistmaterial vollständig verwerten. Beim herkömmlichen Aufschleudern werden nur 10 Prozent der Resistflüssigkeit verwendet. Eine Verwendung der übrigen 90 Prozent ist auf Grund von Oxidationsvorgängen nicht möglich.

Eine Weiterbildung geht von der Überlegung aus, dass die Auswahl des Resistschichtmaterials und auch das Belichten der Resistschicht schon unter Berücksichtigung des späteren Lösungsvorgangs vorgenommen werden sollten. Außerdem geht die Erfindung davon aus, dass es Klebstoffe gibt, die ihre Klebekraft bei Einwirkung einer Bestrahlung verändern. Beispielsweise werden durch die Bestrahlung aus Monomeren oder auch aus Oligomeren Polymere oder auch Copolymere erzeugt, wobei die dabei auftretende Vernetzung zu einer Herabsetzung der Klebekraft führt. Andererseits lassen sich durch eine Bestrahlung jedoch auch Polymere bzw. Copolymere in Monomere oder Oligomere aufspalten, wobei die Klebekraft erhöht wird. Eine andere Klasse von Klebstoffen enthält den Klebstoff zersetzende Stoffe, die durch eine Bestrahlung aktiviert oder deaktiviert werden können. Unterschiedlich stark vernetzte Bereiche der Resistschicht bzw. der Klebstoffschicht werden durch Lösungsmittel unterschiedlich schnell gelöst, so dass eine Entwicklung der Resistschicht auf einfache Art und Weise möglich ist.

Somit lässt sich einerseits beispielsweise für ein sogenanntes Positivresist eine Resistschicht einsetzen, die anfangs eine geringere Klebekraft hat. Beim Belichten werden Polymere aufgespalten, wodurch die Klebekraft in dem belichteten Bereich zwar steigt, diese Bereiche jedoch durch ein Lösungsmittel leichter entfernt werden können als die unbelichteten Bereiche.

Andererseits lässt sich bei einem Negativresist ein Material mit einer ursprünglich hohen Klebekraft einsetzen. Die belichteten Bereiche werden beim Belichten beispielsweise vernetzt, so dass die Klebekraft in diesen Bereichen herabgesetzt wird. Beim Entwickeln werden jedoch nur die unbelichteten Bereiche entfernt, d.h. die noch nicht vernetzten Bereiche.

Deshalb wird bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. bei einem zweiten Aspekt der Erfindung eine Resistsschicht aus einem Klebstoff verwendet, dessen Klebekraft sich bei der Bestrahlung verringert oder erhöht. Durch diese Maßnahme entsteht ein einfaches Verfahren, bei dem auf der Grundschrift nach dem Entwickeln verbleibende Bereiche auf einfache Art und Weise entfernt werden können. Aufgrund der ursprünglich geringen Klebekraft bzw. der beim Bestrahlen verringerten Klebekraft lassen sich diese Bereiche beispielsweise durch Verwenden eines Abziehklebebandes auf einfache Art entfernen, insbesondere ohne den Einsatz zusätzlicher Lösungsmittel oder mit einer verringerten Lösungsmittelmenge.

Bei einer insbesondere Negativresists betreffenden Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens verringert sich die Klebekraft bei einer Bestrahlung um mehr als 30 % oder um mehr als 50 % oder um mehr als 90 % bezogen auf die Ursprungsklebekraft an der Grundschrift. Herstellungsangaben beziehen sich bspw. auf die Klebekraft an Siliziumwafern oder an Polyimidwafern. Die ursprüngliche Klebekraft an Silizium ist bspw. größer als 1 N/20 mm oder sogar größer als 10 N/20 mm. Nach der Belichtung sinkt die Klebekraft bspw. auf 0,16 N/20mm. Insbesondere sind auch Stoffe, bei denen sich die Klebekraft um mehr als 90 % verringert, auf einfache Art und Weise herstellbar.

Bei einer alternativen Weiterbildung erhöht sich die Klebekraft um mehr als 50 % oder um mehr als 100 %. Auch solche Stoffe sind auf einfache Art und Weise herstellbar und insbesondere für Positivresists geeignet.

Bei einer nächsten Weiterbildung wird die Resistsschicht mit einer elektromagnetischen Strahlung, vorzugsweise mit einer ultravioletten Strahlung oder einer Röntgenstrahlung bestrahlt bzw. belichtet. Jedoch lassen sich alternativ auch Teilchenstrahlen einsetzen, beispielsweise Elektronenstrahlen oder Ionenstrahlen. Die Strahlung dient dazu, die Klebekraft

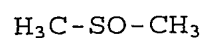
zu verändern, indem bestimmte chemische Veränderungen durch die Strahlung hervorgerufen werden, beispielsweise eine Polymerisation oder eine Aufspaltung von Polymeren.

- 5 Bei einer nächsten Weiterbildung haben nach dem Entwickeln auf der zu strukturierenden Schicht verbleibende Bereiche der Resistschicht eine verringerte Klebekraft im Vergleich zur unbestrahlten Resistschicht. Die verringerte Klebekraft erleichtert das spätere Entfernen der verbliebenen Bereiche.
- 10 Falls es sich um einen zusammenhängenden Bereich handelt, lässt sich die verbliebene Resistschicht beispielsweise mit einer Pinzette auf einfache Art abziehen.

- Bei einer anderen Weiterbildung werden die verbliebenen Bereiche mit einer Klebefläche abgezogen, deren Klebekraft größer als die verringerte Klebekraft der Resistschicht ist, vorzugsweise mit einem Klebeband oder einem Klebeblatt. Ein Klebeband oder ein Klebeblatt ermöglicht es, den Abziehwinkel in weiten Bereichen frei zu wählen und gegebenenfalls auch
- 20 während des Abziehens zu verändern.

- Bei einer anderen Weiterbildung werden die verbliebenen Bereiche mit einem Lösungsmittel entfernt. Die Entfernung mit einem Lösungsmittel ist einfacher als bisher, weil die Klebekraft der verbliebenen Bereiche stark verringert ist, insbesondere im Vergleich zu Fotolacken, die an der Grundsicht ausgehärtet sind.
- 25

- Bei einer nächsten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird als Entwickler ein organisches Lösungsmittel verwendet, insbesondere N-Methylpyrrolidon oder Dimethylsulfooxid. Die Strukturformel für Dimethylsulfooxid lautet:
- 30



- Die genannten Entwickler werden bei der Entwicklung von Fotolack auch bisher verwendet und sind kostengünstig verfügbar.
- 35

Bei einer nächsten Weiterbildung wird die Resistsschicht mit Hilfe einer Klebefläche aufgebracht, deren Klebekraft kleiner als die Klebekraft der unbestrahlten Schicht an der Grunds-  
schicht ist. Bei einer Ausgestaltung wird ein Klebeband oder  
5 ein Klebeblatt verwendet. Ein solches Aufbringen der Resistsschicht kann ohne das Entstehen von Kleberesten an den zum Aufbringen benutzten Maschinen oder Werkzeugen durchgeführt werden. Alternativ lässt sich die Resistsschicht beispielsweise auch mit einem siebdruckähnlichen Verfahren auf  
10 die Grundsicht aufbringen.

Bei einer nächsten Weiterbildung wird ein Resist mit einer Antireflexionsschicht verwendet. Durch das Verwenden einer Antireflexionsschicht lassen sich die minimalen Strukturbreiten bei der Strukturierung der Resistsschicht und damit beispielsweise auch bei der Strukturierung der Grundsicht verringern. Zwar wird das erfindungsgemäße Verfahren auch zum Erzeugen von Strukturen mit minimalen Abmessungen größer als 5 oder 10  $\mu\text{m}$  eingesetzt. Jedoch lässt sich das Verfahren auch  
20 einsetzen, wenn die minimale Strukturbreite im Bereich von 1  $\mu\text{m}$  oder darunter liegt.

Bei einer nächsten Weiterbildung hat die Resistsschicht eine Dicke größer als 30  $\mu\text{m}$ , größer als 50  $\mu\text{m}$  oder sogar größer  
25 als 100  $\mu\text{m}$ . Eine so dicke Resistsschicht lässt sich in einem Aufbringvorgang aufbringen. Beim Verwenden von Fotolack sind mehrere Aufbringvorgänge erforderlich, d.h. abwechselnd Aufschleudern, Aushärten, Aufschleudern usw. Das Verfahren zum Aufbringen der Resistsschicht wird also durch die Weiterbildung  
30 wesentlich vereinfacht.

Bei einer anderen Weiterbildung wird die Grundsicht gemäß den nach dem Entwickeln verbleibenden Bereichen der Resistsschicht strukturiert, vorzugsweise in einem Trockenätzprozess oder in einem nass-chemischen Ätzprozess. Alternativ  
35 wird zwischen den verbleibenden Bereichen der Resistsschicht auf der Grundsicht Material aufgebracht, vorzugsweise durch



Klebeblatt auf die Grundschrift aufgeklebt. Erst danach wird die andere Außenschicht entfernt. Anschließend wird das erfindungsgemäße Verfahren oder eine seiner Weiterbildungen durchgeführt.

5

Bei einer Weiterbildung wird die weitere Außenschicht durch eine Außenschicht eines anderen Abschnitts derselben Außenschicht eines zusammengerollten Klebebandes oder durch eine Außenseite eines anderen Klebeblattes eines Klebeblattstapels aus mindestens zwei Klebeblättern gebildet. Dadurch lassen sich die Außenschichten mehrfach nutzen, nämlich zum Bedecken von jeweils zwei Klebeschichten bzw. von jeweils zwei Abschnitten einer Klebeschicht.

10

15

Außerdem betrifft die Erfindung ein Klebeband oder ein Klebeblatt, das eine Klebeschicht enthält, deren Klebekraft sich bei einer Bestrahlung ändert. Das Klebeband oder Klebeblatt enthält mindestens eine Antireflexionsschicht, die eine Reflexion der Strahlung verhindert oder verringert. Durch das Verwenden einer Antireflexionsschicht lassen sich die minimalen Strukturbreiten beim Strukturieren der Klebeschicht verringern.

20

25

Bei einer Weiterbildung wird die Antireflexionsschicht in der Mitte der Klebeschicht oder am Rand der Klebeschicht angeordnet. Die Antireflexionsschicht hat beispielsweise eine andere Brechzahl als die restliche Klebeschicht. Alternativ oder zusätzlich ist der Absorptionskoeffizient für die Strahlung in der Antireflexionsschicht größer als in der Klebeschicht.

30

Die genannten Klebematerialien werden insbesondere in dem erfindungsgemäßen Verfahren oder einer seiner Weiterbildungen eingesetzt.

35

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 ein Klebeband,

Figuren 2A und 2B

die Strukturierung einer Resistschicht auf einer integrierten Schaltungsanordnung und eine galvanische Abscheidung, und

Figuren 3A und 3B

die Strukturierung einer Resistschicht auf einer integrierten Schaltungsanordnung und die nachfolgende Strukturierung einer Schicht.

10

Figur 1 zeigt ein Klebeband 10, das eine Klebeschicht 12 und eine Außenschicht 14 enthält. Die Klebeschicht 12 enthält einen Stoff, dessen Klebekraft durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht verringert wird. Bei der Herstellung des Klebebandes 10 beträgt die Klebekraft der Klebeschicht 12 auf einem Siliziumwafer beispielsweise 2,0 N/20 mm. Die Dicke der Klebeschicht 12 beträgt Ausführungsbeispiel 50 µm. Ein Beispiel für die Zusammensetzung der Klebeschicht 12 wird weiter unten näher erläutert. Die Außenschicht 14 besteht beispielsweise aus PET bzw. PETP (Polyethylenterephthalat), d.h. aus Polyethylen, oder aus einem anderen geeigneten Kunststoff. Die Außenschicht 14 lässt sich leicht von der Klebeschicht 12 abziehen.

Das Klebeband 10 wird auf einer Rolle aufgerollt, so dass die Außenschicht 14 die Klebeschicht 12 von beiden Seiten einschließt.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel enthält das Klebeband 10 zusätzlich zur Klebeschicht 12 und zur Außenschicht 14 noch eine Antireflexionsschicht 16, die die gleiche Zusammensetzung wie die Klebeschicht 12 hat. Zusätzlich enthält die Antireflexionsschicht 16 jedoch noch Teilchen, welche die Absorption von ultravioletter Strahlung in der Antireflexionsschicht 16 erhöhen.

10

Figur 2A zeigt eine integrierte Schaltungsanordnung 20, die nicht dargestellte integrierte Bauelemente, z.B. Transistoren, enthält. Außerdem enthält die integrierte Schaltungsanordnung 20 eine Oxidschicht 22, z.B. eine Siliziumdioxidschicht. In der Oxidschicht 22 befindet sich eine Metallisierungslage 24, die eine Vielzahl von Kupferleitbahnen enthält, von denen in Figur 2A zwei Kupferleitbahnen 26 und 28 dargestellt sind. Barriereschichten sind zur übersichtlicheren Darstellung in Figur 2A nicht eingezeichnet.

10

Nach der Durchführung eines CMP-Verfahrens (chemisches mechanisches Polieren) und eines Reinigungsverfahrens wurde das Klebeband 10 auf die integrierte Schaltungsanordnung 10 aufgeklebt. Anschließend wurde die Außenschicht 14 abgezogen, beispielsweise manuell mit Hilfe einer Pinzette oder mit Hilfe eines Abziehklebebandes und einer Abziehmaschine.

15

Danach wird eine selektive Belichtung unter Verwendung einer Fotomaske durchgeführt. Pfeile 30 symbolisieren das auftretende ultraviolette Licht. Durch die Belichtung entstehen in der Klebeschicht 12 belichtete Bereiche 32 bis 36, die oberhalb der Zwischenräume zwischen den Kupferleitbahnen 26 und 28 liegen. Die belichteten Bereiche 32 bis 36 begrenzen unbelichtete Bereiche 38, 40, die oberhalb der Kupferleitbahn 26 bzw. 28 liegen. In den belichteten Bereichen 32 bis 36 bilden sich durch die Belichtung stark vernetzte Polymere, welche die Klebekraft der Klebeschicht 12 in den belichteten Bereichen 32 bis 36 herabsetzen. In den unbelichteten Bereichen 38 und 40 liegen dagegen nur vergleichsweise schwach vernetzte bzw. kurze Polymere vor, so dass die Klebekraft unverändert hoch bleibt.

20

25

30

Wie in Figur 2B dargestellt, wird anschließend ein Entwicklungsvorgang mit Hilfe eines Lösungsmittels ausgeführt, welches die weniger vernetzten Bereiche, d.h. die unbelichteten Bereiche 38 und 40 stärker löst als die belichteten Bereiche 32 bis 36. Beim Entwickeln werden deshalb die unbelichteten

35

Bereiche 36 und 40 der Klebeschicht 12 entfernt, so dass an ihrer Stelle Aussparungen 50 und 52 entstehen, deren Boden bis zur Kupferleitbahn 26 bzw. 28 reicht.

5    Anschließend werden mit Hilfe eines galvanischen Verfahrens in der Aussparung 50 und in der Aussparung 52 Kupferkontakte 54 bzw. 56 abgeschieden. Es wird ein galvanisches Verfahren mit Außenstrom oder ein außenstromloses galvanisches Verfahren verwendet.

10

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird ein Klebemittel 12 eingesetzt, das als Positivresist arbeitet. In diesem Fall hat das Klebemittel 12 ursprünglich eine geringe Klebekraft. Beim Belichten werden die Bereiche 38 und 40 belichtet. In  
15    diesem Bereichen werden Polymere durch die Belichtung aufgespaltet. Gleichzeitig erhöht sich in diesen Bereichen die Klebekraft. Beim Entwickeln werden wiederum die Bereiche 38 und 40 entfernt und auch das weitere Verfahren ist so, wie oben an Hand der Figur 2B erläutert.

20

Bei beiden an Hand der Figuren 2A und 2B erläuterten Verfahren wird nach dem Galvanisieren ein Abziehklebeband verwendet, das auf die Klebeschicht 12 aufgebracht wird und anschließend abgezogen wird. Beim Abziehen bleiben die verbliebenen Bereiche 32 bis 36 am Abziehklebeband hängen und werden  
25    von der integrierten Schaltungsanordnung 20 entfernt.

Wie in Figur 3A dargestellt, lässt sich das Klebeband 10 auch zum Strukturieren einer Schicht verwenden. Eine integrierte  
30    Schaltungsanordnung 100 enthält eine Oxidschicht 102, z.B. eine Siliziumdioxidschicht oder eine BPSG-Schicht (Bor Phosphor Silikat Glas). Auf der Siliziumdioxidschicht 102 befindet sich eine zu strukturierende Metallschicht 104, die im Ausführungsbeispiel aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung mit geringen Zusätzen von unter 5 Gew.-% besteht.  
35

## 12

Auf die Aluminiumschicht 104 wird das Klebeband 10 geklebt. Anschließend wird die Außenschicht 14 abgezogen, so dass nur noch die Klebeschicht 12 bzw. die Klebeschicht und die Antireflexionsschicht 16 auf der Metallschicht 104 verbleibt.

5   Danach wird die Klebeschicht 12 mit Hilfe einer Fotomaske selektiv belichtet, siehe Pfeile 130. Dabei entstehen belichtete Bereiche 132 bis 136, die unbelichtete Bereiche 138 und 140 begrenzen. Die Belichtung führt in den belichteten Bereichen 132 bis 136 zu einer stärkeren Vernetzung und zu einer  
10   Senkung der Klebekraft der Klebeschicht 12 an der Metallschicht 104.

Wie in Figur 3B dargestellt, wird die Klebeschicht 12 anschließend mit Hilfe eines Lösungsmittels entwickelt. Dabei  
15   entstehen zwischen den belichteten Bereichen 132 bis 136 Aussparungen 150 und 152, die an den Stellen liegen, an denen sich ursprünglich die unbelichteten Bereiche 138 bzw. 140 befanden. Die belichteten Bereiche 132 bis 136 bleiben beim Entwickeln unverändert.

20

Wie in Figur 3C dargestellt, wird anschließend mit Hilfe eines anisotropen Ätzprozesses die Metallschicht 104 gemäß der in der Klebeschicht 12 vorhandenen Struktur strukturiert. Dabei werden die Aussparungen 150 und 152 durch die Metall-  
25   schicht 104 hindurch erweitert. Am Ende des Ätzprozesses liegt der Boden der Aussparung 150 auf der Oxidschicht 102. Der Boden der Aussparung 152 liegt ebenfalls auf dem Boden der Oxidschicht 102. Aus der durchgehenden Metallschicht 104 sind beim Strukturieren Metallleitbahnen 160 bis 164 entstanden.  
30

Nach dem Ätzprozess werden die verbliebenen Reste 132 bis 136 der Klebeschicht 12 mit Hilfe eines Abziehklebebandes, so wie oben an Hand der Figur 2B erläutert, entfernt.

35

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird für das an Hand der Figuren 3A bis 3C erläuterte Verfahren ebenfalls eine

Klebeschicht 12 eingesetzt, die als Positivresist wirkt. Auf die Ausführungen zu den Figuren 2A und 2B in Zusammenhang mit einem Positivresist wird verwiesen.

- 5 Die Klebeschicht 12 enthält bei einem Ausführungsbeispiel eine Verbindung mit kleinem molekularem Gewicht, die mindestens zwei fotopolymerisierbare Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen je Molekül enthält. Außerdem enthält die Klebeschicht 12 einen Fotopolymerisationsinitiator.

10

- Die fotopolymerisierbare Verbindung hat ein zahlendurchschnittliches Molekulargewicht von etwa 10000 oder weniger, vorzugsweise von 5000 oder weniger. Die Anzahl der fotopolymerisierbaren Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen je Molekül sollte 2 bis 6 betragen, insbesondere 3 bis 6. Besonders bevorzugte Beispiele für diese fotopolymerisierbaren Verbindungen sind Trimethylolpropantriacylat, Pentaerythrittriacylat, Pentaerythrittetraacylat, Dipentaerythritmonohydroxypentaacylat und Dipentaerythrithexaacylat. Zu anderen fotopolymerisierbaren Verbindungen, die verwendet werden können, gehören, 1,4-Butandioldiacrylat, 1,6-Hexandioldiacrylat, Polyethylenglycoldiacrylat und handelsübliches Oligoesteracrylat.

- 25 Diese fotopolymerisierbaren Verbindungen können allein oder gemischt verwendet werden. Die Menge, in der die fotopolymerisierbare Verbindung verwendet wird, liegt im Bereich von 1 bis 100 Gewichtsteilen auf 100 Gewichtsteile des Basispolymers. Wenn die Menge, in der die fotopolymerisierbare Verbindung verwendet wird, zu gering ist, wird die dreidimensionale Netzwerkstruktur bei Bestrahlen der druckempfindlichen Klebeschicht 12 mit Licht nur unzureichend gebildet und die Abnahme der Adhäsionskraft der dünnen Klebeschicht 12 an der integrierten Schaltungsanordnung 20 ist zu gering. Wenn andererseits ihre Menge zu groß ist, nimmt die Plastizität der resultierenden druckempfindlichen Klebstoffschicht deutlich zu und die ursprüngliche Klebekraft steigt übermäßig.

Beispiele für fotopolymerisierbare Initiatoren sind: Isopropylbenzoinäther, Isobutylbenzoinäther, Benzophenon, Michler's Keton, Chlorothioxanthon, Dodecylthioxanthon, Dimethylthioxanthon, Diethylthioxanthon, Acetophenondiethylketal, Benzyl-  
5 dimethylketal,  $\alpha$ -Hydroxyzyklohexylphenylketon und 2-Hydroxymethylphenylpropan. Diese Verbindungen können allein oder in Form von Mischungen verwendet werden.

10 Konkret wurde eine Zusammensetzung aus 100 Teilen Butylacrylat, 5 Teilen Acrylnitril und 5 Teilen Acrylsäure für eine Copolymerisation in Toluol zur Herstellung eines Acrylcopolymers mit einem zahlendurchschnittlichen Molekulargewicht von 300000 verwendet.

15

Zu 100 Teilen des Acrylcopolymers wurden zugegeben: 5 Teile einer Polyisocyanatverbindung (Handelsname "Coronate L", hergestellt von der Firma Nippon Polyurethane Co.Ltd.), 15  
Teile Dipentaerythritmonohydroxypentaacrylat und 1 Teil  $\alpha$ -  
20 Hydroxyzyklohexylphenylketon. Diese Teile wurden miteinander gemischt zur Herstellung der Klebeschicht 12.

Die Zusammensetzung wurde in Form einer Schicht auf die Oberfläche der Außenschicht 14 in einer Dicke D1 von 50  $\mu$ m aufgebracht und dann mehrere Minuten lang, z.B. 3 Minuten lang,  
25 bei 130°C getrocknet.

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel wird ein Acrylcopolymer mit einem zahlendurchschnittlichen Molekulargewicht von 3000  
30 oder von 30000 hergestellt, dem dann die oben genannten Teile zugesetzt werden.

An Stelle der erläuterten Zusammensetzungen für die Klebeschicht 12 lassen sich auch andere bekannte Zusammensetzungen  
35 verwenden.

Durch die oben angegebenen Verfahren wird insbesondere eine gleichmäßigen Dicke der Resistschicht erzielt. Toleranzen der Dicke kleiner als  $\pm 3$  Prozent können auf einfache Art und Weise eingehalten werden.

5

Bei bestimmten Waferbearbeitungsvorgängen muss bspw. der Scheibenrand unbelackt sein, um das problemlose Transportieren und Einlegen der Wafer in Maschinen oder einen Stromanschluss in einem galvanischen Verfahren zu gewährleisten. Das Entfernen des Randes mit einem nur am Rand aufgespritzten Lösungsmittel würde auf Grund von unvermeidlichem Lösungsmittelintrag auch in das nicht zu entfernende Resist zu einer Resistdickenerhöhung am Scheibenrand um bis zu 15 Prozent führen.

15

Schritte zum zusätzlichen Entfernen eines umlaufenden Randbereiches werden vermieden, wenn die bandförmige oder blattförmige Resistschicht auf eine Größe vorgestanzt (precut) ist, die um mindestens 2 mm oder um mindestens 5 mm kleiner als der Waferdurchmesser ist. In diesem Fall ist ein Zentrierschritt erforderlich. Ein solcher Zentrierschritt ist auch erforderlich, wenn Folien mit dem Umriss des Wafers eingesetzt werden. Ist auf der vorgestanzten bzw. vorgeformten Folie ein Waferflat berücksichtigt, so ist beim Aufbringen der Resistfolie auch auf die richtige Lage des Flatbereiches zu achten.

25

Jedoch werden auch ungestanzte Bänder bzw. Blätter eingesetzt, wobei mit einer Schneide nach dem Aufbringen der Folie, z.B. von einer Rolle, entlang des Waferrandes ein passendes Resiststück ausgeschnitten wird. Zentriervorgänge entfallen in diesem Fall.

30

Tape-Laminierprozesse sind außerdem erheblich schneller und billiger als Belackungsprozesse. Die Belichtung lässt sich mit bisher verwendeten Mask-Aligner-Systemen ausführen.

35



Mit den Antireflexionseigenschaften der Folien können auch Metallleitbahnen über Topografien ohne Einschnürungen strukturiert werden.

- 5 Eine strahlungsempfindliche Komponente, z.B. eine UV-lichtempfindliche Komponente (ultraviolett), im Resist und/oder im Klebstoff ermöglicht das restfreie Entfernen von der Scheibenoberfläche, insbesondere ohne Einrisse.
- 10 Härtet das Resist beim Bestrahlen weiter aus, so wird es beständiger gegen Plasmaangriffe. Durch das Verwenden temperaturstabiler Komponenten im Resist lässt sich die Plasmaleistung beim Strukturieren einer unter dem Resist liegenden Schicht weiter erhöhen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Resistschicht (12),  
bei dem auf eine Grundschrift (24, 104) eine Resistschicht  
5 (12) aufgebracht, selektiv bestrahlt und entwickelt wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Resistschicht im festen Zustand auf die Grundschrift (24, 104) aufgebracht oder aufgeklebt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Resistschicht vor dem Aufbringen auf die Grundschrift (24, 104) mit einem Schutzmaterial (14, 16) bedeckt wird,
- 15 und/oder dass das Schutzmaterial (14, 16) ein Aushärten eines an der Resistschicht (12) angeordneten Klebstoffes oder eines in der Resistschicht enthaltenen Klebstoffes verhindert,
- und/oder dass das Schutzmaterial (14, 16) vor dem Aufbringen  
20 entfernt wird, vorzugsweise weniger als 10 Minuten vor dem Aufbringen,
- und/oder dass als Grundschrift (24, 104) eine auf einem Halbleitersubstrat angeordnete Schicht oder ein Halbleitersubstrat  
25 verwendet wird,  
und/oder dass die Resistschicht (12) mit elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise mit ultravioletter Strahlung oder Röntgenstrahlung, oder mit einer Teilchenstrahlung bestrahlt wird, vorzugsweise mit einer Elektronen- oder einer Ionenstrahlung.  
30
3. Verfahren zum Strukturieren einer Resistschicht (12), insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Resistschicht (12) verwendet  
35 wird, die einen Klebstoff enthält oder aus einem Klebstoff besteht, dessen Klebekraft sich bei der Bestrahlung verringert oder erhöht.

und/oder dass sich die Klebekraft um mehr als 30 % oder um mehr als 50 % oder um mehr als 90 % verringert oder dass sich die Klebekraft um mehr als 50 % oder um mehr als 100 % erhöht, vorzugsweise bezüglich der Klebekraft an der Grundfläche oder einem Siliziumsubstrat oder an einem Polyimidsubstrat.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Entwickeln auf der Grundschrift (24) verbleibende Bereiche (32 bis 36) der Resistschicht (12) eine verringerte Klebekraft im Vergleich zur unbestrahlten Resistschicht haben.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Entwickeln auf der Grundschrift (24) verbleibende Bereiche (32 bis 36) der Resistschicht (12) mit einer Klebefläche abgezogen werden, deren Klebekraft an den verbleibenden Bereichen (32 bis 36) größer als die Klebekraft der verbleibenden Bereiche bezüglich der Grundschrift (24, 104) ist, vorzugsweise mit einem Klebeband oder einem Klebeblatt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Entwickeln auf der Grundschrift (24, 104) verbleibende Bereiche (32 bis 36) der Resistschicht (12) mit einem Lösungsmittel entfernt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Entwickler ein organisches Lösungsmittel verwendet wird, insbesondere N-Methylpyrrolidon oder Dimethylsulfooxid.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Resistschicht (12) mit Hilfe einer Hilfsfläche (14) aufgebracht wird, die

mit kleinerer Klebekraft an der Resistsschicht (12) klebt als die Klebekraft der unbestrahlten Resistsschicht an der Grundschicht (24) ist, vorzugsweise mit Hilfe eines Hilfsbandes (14) oder eines Hilfsblattes.

5

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in oder an der Resistsschicht (12) bereits vor dem Aufbringen der Resistsschicht (12) auf die Grundschicht eine Antireflexionsschicht (16) vorgesehen wird, die eine Reflexion der Strahlung an der Resistsschicht (12) verhindert oder verringert.

10

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Resistsschicht (12) mit einer Dicke (D1) größer als 30 µm oder größer als 50 µm oder größer als 100 µm in einem Aufbringvorgang aufgebracht wird.

15

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundschicht (104) gemäß den nach dem Entwickeln verbleibenden Bereichen (132 bis 136) der Resistsschicht (12) strukturiert wird, vorzugsweise in einem Trockenätzverfahren oder in einem nass-chemischen Ätzverfahren,

20

oder dass auf nach dem Entwickeln zwischen verbleibenden Bereichen (32 bis 36) der Resistsschicht (12) angeordnete freiliegende Bereiche der Grundschicht (24) Material aufgebracht wird, vorzugsweise durch galvanische, chemische oder chemisch-physikalische- oder physikalische Aufbringung,

25

oder dass die Grundschicht (104) gemäß den nach dem Entwickeln verbleibenden Bereichen (132 bis 136) der Resistsschicht (12) selektiv dotiert wird.

30

12. Verwendung eines Klebemittels (12), dessen Klebekraft sich bei einer Bestrahlung verringert oder erhöht oder Verwendung eines Klebebandes (10) oder eines Klebeblattes mit

35

5 einem solchen Klebemittel zum selektiven Strukturieren einer Schicht (104) oder zum selektiven Materialaufbringen auf eine Schicht (24) oder zum sonstigen selektiven Bearbeiten einer Schicht, insbesondere in einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10 13. Verwendung eines Klebebandes oder Klebeblattes zum Entfernen von Resten einer Resistschicht (12), insbesondere einer Resistschicht (12), die mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 strukturiert worden ist.

14. Klebeband (10) oder Klebeblatt, mit einer Klebeschicht (12), deren Klebekraft sich bei einer Bestrahlung verringert oder erhöht,  
15 und mit einer auf einer Seite der Klebeschicht (12) angeordneten Außenschicht (14), die mit einer Adhäsionskraft kleiner als 2 N/20 mm oder kleiner als 1 N/20 mm oder kleiner als 0,25 N/20 mm an der Klebeschicht (12) klebt, wobei auf der anderen Seite der Klebeschicht (12) eine weitere Außenschicht angeordnet ist, die mit einer Adhäsionskraft  
20 kleiner als 2 N/20 mm oder kleiner als 1 N/20 mm oder kleiner als 0,25 N/20 mm an der Klebeschicht (12) klebt.

15. Klebeband (10) oder Klebeblatt nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Außenschicht durch eine Außenschicht (12) eines anderen Abschnitts eines zusammengerollten Klebebandes (10) oder durch eine Außenschicht eines anderen Klebeblattes eines Klebeblattstapels gebildet wird, der mindestens zwei Klebeblätter enthält,  
30

und/oder dass das Material der Klebeschicht (12) für eine selektive Belichtung und Entwicklung zur Herstellung einer integrierten Schaltungsanordnung geeignet ist.

35 16. Klebeband (10) oder Klebeblatt, insbesondere nach Anspruch 14 oder 15,

21

mit einer Klebeschicht (12), deren Klebekraft sich bei einer Bestrahlung verringert oder erhöht, wobei das Klebeband (10) oder das Klebeblatt mindestens eine Antireflexionsschicht (16) enthält, die eine Reflexion der Strahlung verhindert oder verringert.

17. Klebeband (10) oder Klebeblatt nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Antireflexionsschicht (16) in der Klebeschicht (12) oder an der Klebeschicht (12) angeordnet wird, und/oder wobei die Antireflexionsschicht (12) eine andere Brechzahl als die Klebeschicht (12) hat, wobei die Brechzahl der Antireflexionsschicht (16) vorzugsweise gleich dem geometrischen Mittel aus den Brechzahlen von bei der Strukturierung angrenzenden Schichten ist und/oder wobei die Dicke der Antireflexionsschicht (16) vorzugsweise gleich  $n \lambda/4$  ist, wobei  $\lambda$  die Wellenlänge der Strahlung und  $n$  die Brechzahl der Antireflexionsschicht (16) sind, und/oder wobei die Antireflexionsschicht (16) eine höhere Absorption für die Strahlung als die Klebeschicht (12) hat.

18. Resistschicht, insbesondere in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendete Resistschicht, wobei die Resistschicht (12) ein festes Material enthält oder aus einem festen Material besteht, und wobei das Material der Resistschicht (12) für eine selektive Belichtung und Entwicklung zur Herstellung einer integrierten Schaltungsanordnung geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Resistschicht (12) frei bewegbar auf einem Träger angeordnet ist oder mit einem Trägermaterial oder einem Schutzmaterial (14, 16) verklebt ist, das von der Resistschicht (12) ohne Zerstörung oder Beschädigung der Resistschicht gelöst werden kann.

19. Resistschicht (12) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzmaterial (14, 16) ein

Band oder ein Blatt ist, dass an der Resisttschicht (12) mit einer Adhäsionskraft kleiner als 2 N/20 mm oder kleiner als 1 N/20 mm oder kleiner als 0,25 N/20 mm klebt.

FIG 1

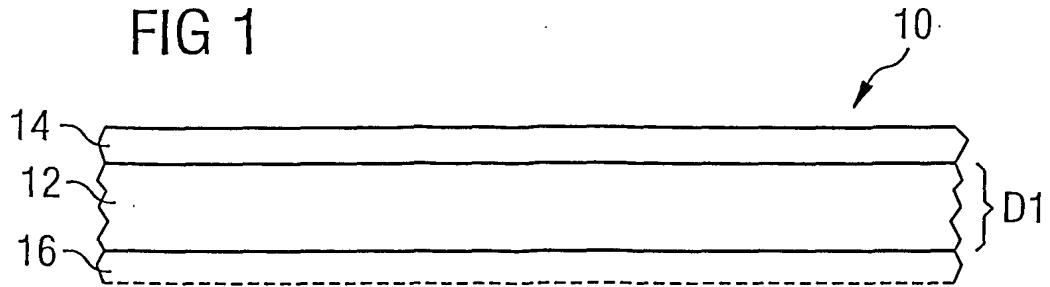


FIG 2A

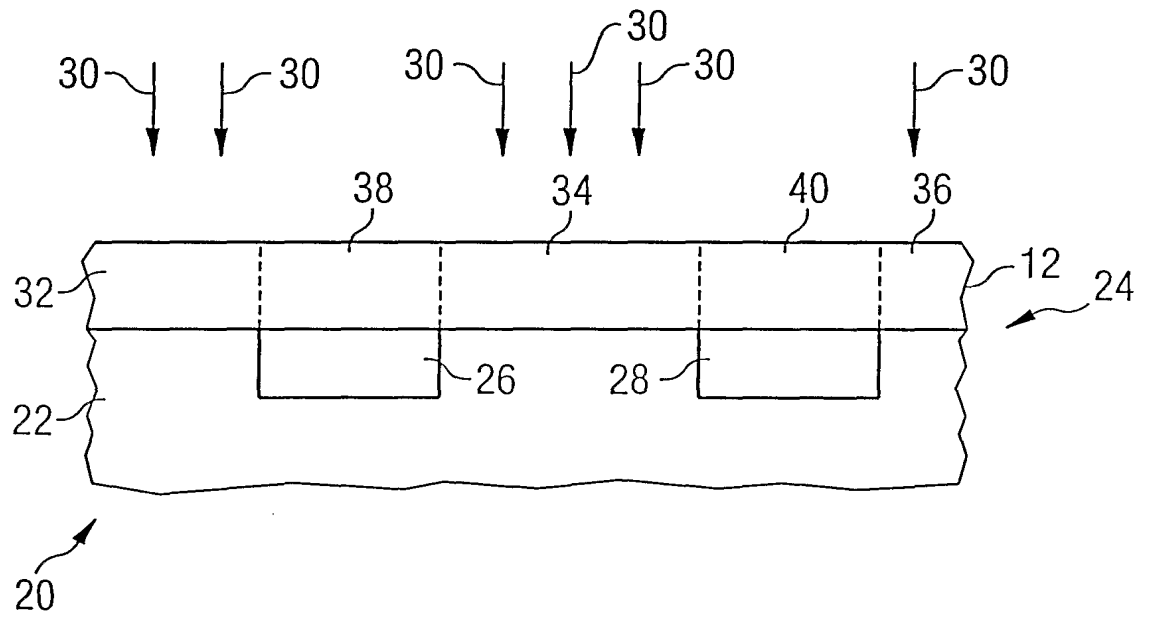


FIG 2B

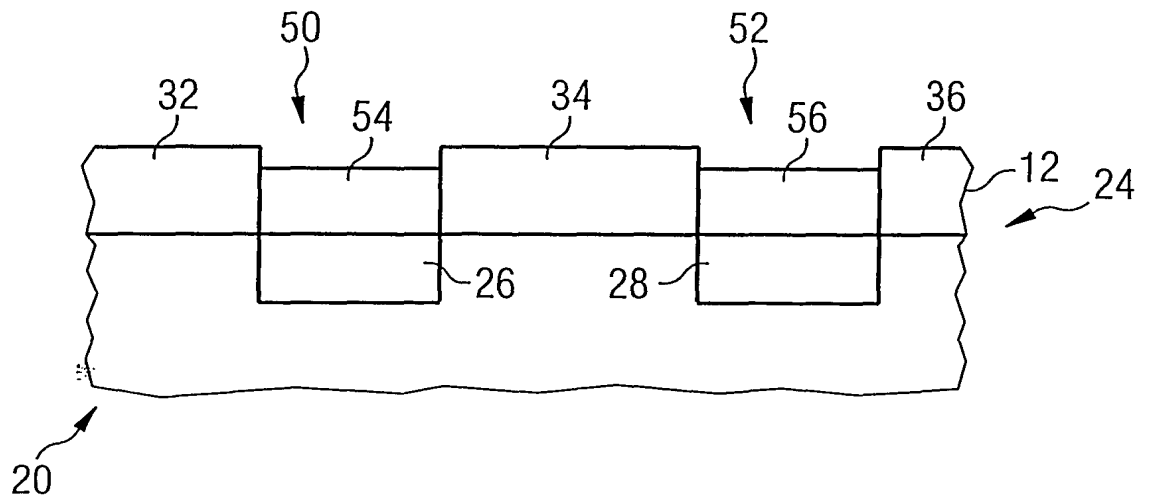




FIG 3A

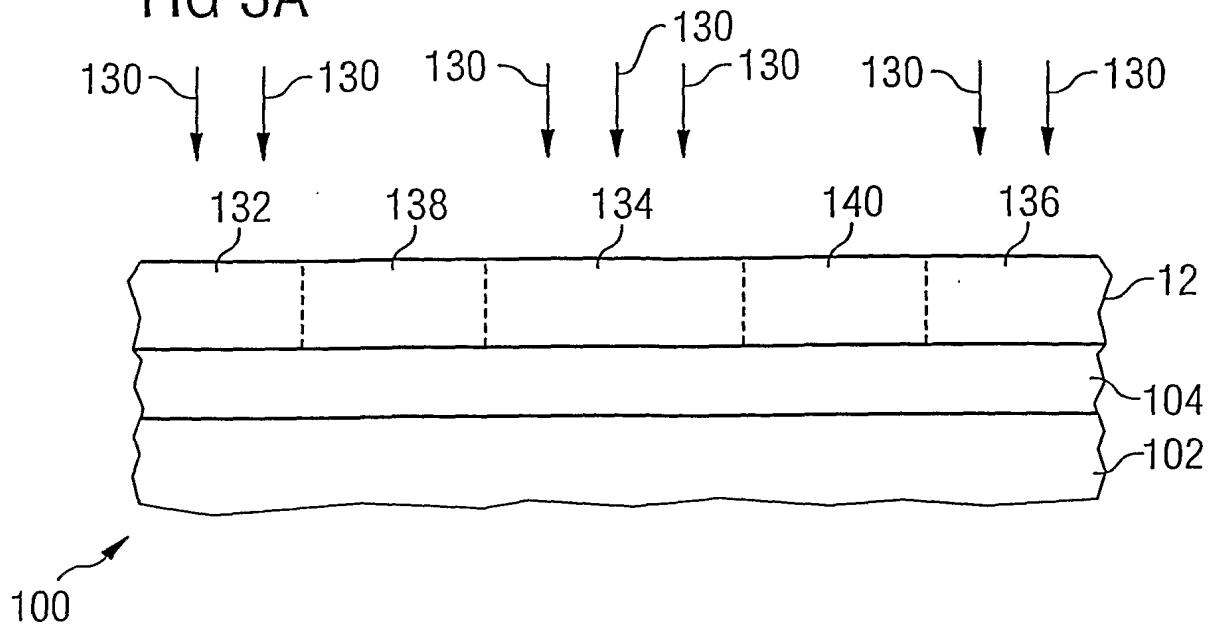


FIG 3B

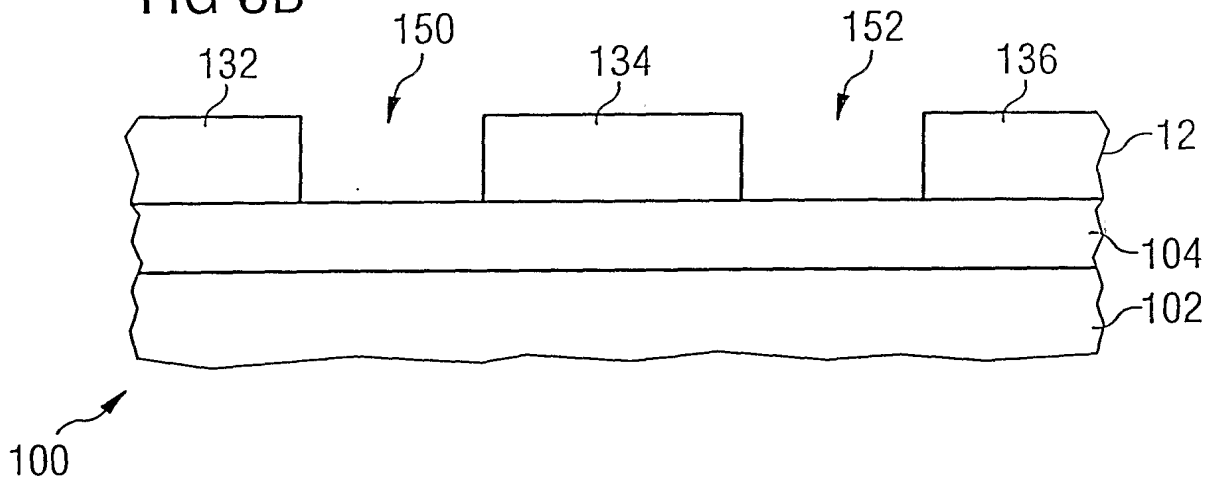
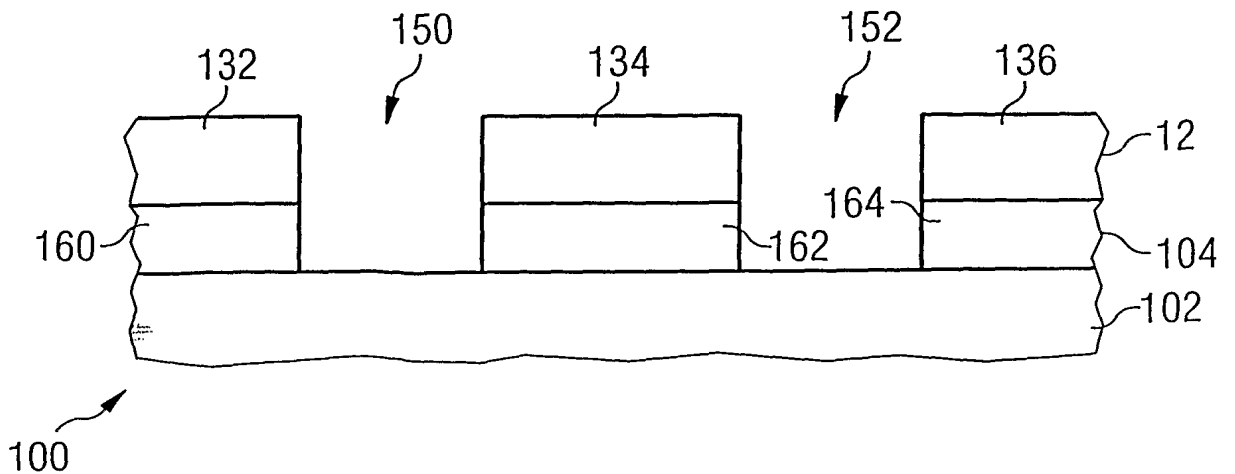


FIG 3C



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/059393 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G03F 7/16**,  
7/34, 7/32, 7/42

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014460

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 60 235.2 20. Dezember 2002 (20.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.  
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRÖNINGER,**  
**Werner** [DE/DE]; Naabstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).  
**SCHNEEGANS, Manfred** [DE/DE]; Johann-Strauss-Str.  
32, 85591 Vaterstetten (DE).

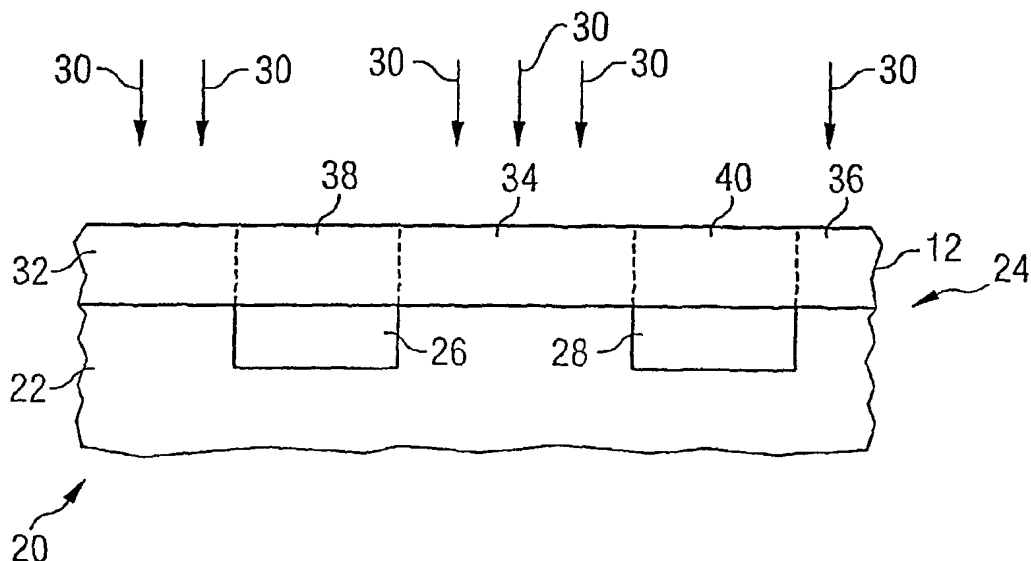
(74) Anwälte: **KARL, Frank** usw.; Patentanwälte Kinder-  
mann, Postfach 1330, 85627 Grasbrunn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,  
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR APPLYING A RESIST LAYER, USES OF ADHESIVE MATERIALS, AND ADHESIVE MATERI-  
ALS AND A RESIST LAYER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUFBRINGEN EINER RESISTSCHICHT, VERWENDUNGEN VON KLEBEMATE-  
RIALIEN SOWIE KLEBEMATERIALIEN UND RESISTSCHICHT



(57) Abstract: The invention relates to a method wherein a resist layer (12) is applied to a base layer (24). The resist layer (12) is made of an adhesive material, the adhesive force thereof either reducing or increasing during radiation. Removal of residue of the resist layer (12) is made easier due to said method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/059393 A3



**(84) Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:**

7. April 2005

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Erläutert wird unter anderem ein Verfahren, bei dem auf eine Grundschicht (24) eine Resistschicht (12) aufgebracht wird. Die Resistschicht (12) besteht aus einem klebenden Material, dessen Klebekraft sich bei der Bestrahlung verringert oder erhöht. Insbesondere das Lösen von Resten der Resistschicht (12) wird durch dieses Verfahren erleichtert.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14460

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G03F7/16 G03F7/34 G03F7/32 G03F7/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 289 841 A (COHEN ABRAHAM B ET AL) 15 September 1981 (1981-09-15)  the whole document	1,2, 5-11,18, 19
X	US 3 469 982 A (CELESTE JACK RICHARD) 30 September 1969 (1969-09-30)  the whole document	1,2, 5-11,18, 19
X	US 5 015 059 A (BOOTH BRUCE L ET AL) 14 May 1991 (1991-05-14)  the whole document	1,2, 5-11,18, 19
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2004

Date of mailing of the international search report

05. 01. 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Haenisch, U

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14460

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 826 705 A (DRAIN KIERAN F ET AL) 2 May 1989 (1989-05-02)  the whole document	1,2, 5-11,18, 19
X	EP 0 559 248 A (AGFA GEVAERT NV) 8 September 1993 (1993-09-08) the whole document	3-12
X	US 6 100 006 A (TAYLOR JR HARVEY WALTER ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) the whole document	3-12
X	EP 0 553 638 A (DU PONT) 4 August 1993 (1993-08-04) the whole document	3
A	US 4 649 100 A (LEYRER REINHOLD J ET AL) 10 March 1987 (1987-03-10)	
A	US 5 959 011 A (MIZUNO FUMIO ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28)	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/14460

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:  
1-12,18,19
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**Further information****PCT/ISA/210**Continuation of Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1, 2, 5-11 (all in part), 18 and 19

Process for applying a resist layer, characterised in that a solid resist is applied; also a corresponding resist layer.

2. Claims 3, 4 and 5-12 (all in part)

Process for structuring a resist or substrate, characterised in that an adhesive resist is used, the adhesiveness of which is modified by irradiation; also a corresponding resist or material and the use thereof.

3. Claims 12 (in part), 13 and 14-17

Use of an adhesive strip or adhesive sheet or adhesive material in the structuring of resists; also a corresponding adhesive strip or adhesive sheet.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14460

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4289841	A	15-09-1981	US 4357413 A	02-11-1982
US 3469982	A	30-09-1969	NONE	
US 5015059	A	14-05-1991	US 4883743 A	28-11-1989
			CA 1313075 C	26-01-1993
			CN 1035563 A	13-09-1989
			EP 0324492 A2	19-07-1989
			JP 1287605 A	20-11-1989
US 4826705	A	02-05-1989	DE 3779644 D1	09-07-1992
			DE 3779644 T2	21-01-1993
			EP 0313580 A1	03-05-1989
			JP 6088012 B	09-11-1994
			JP 1503209 T	02-11-1989
			WO 8800097 A1	14-01-1988
EP 0559248	A	08-09-1993	EP 0559248 A1	08-09-1993
			DE 69325296 D1	22-07-1999
			DE 69325296 T2	24-02-2000
			JP 6075366 A	18-03-1994
			US 5308739 A	03-05-1994
			US 5429907 A	04-07-1995
US 6100006	A	08-08-2000	NONE	
EP 0553638	A	04-08-1993	US 5250387 A	05-10-1993
			CA 2088171 A1	30-07-1993
			DE 69321976 D1	17-12-1998
			DE 69321976 T2	12-05-1999
			EP 0553638 A1	04-08-1993
			JP 2645206 B2	25-08-1997
			JP 6011842 A	21-01-1994
US 4649100	A	10-03-1987	DE 3342829 A1	05-06-1985
			DE 3346716 A1	04-07-1985
			DE 3473065 D1	01-09-1988
			EP 0143437 A2	05-06-1985
			JP 60150048 A	07-08-1985
			US 4789622 A	06-12-1988
US 5959011	A	28-09-1999	US 5466325 A	14-11-1995



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14460

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G03F7/16 G03F7/34 G03F7/32 G03F7/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G03F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 289 841 A (COHEN ABRAHAM B ET AL) 15. September 1981 (1981-09-15)  das ganze Dokument	1,2, 5-11,18, 19
X	US 3 469 982 A (CELESTE JACK RICHARD) 30. September 1969 (1969-09-30)  das ganze Dokument	1,2, 5-11,18, 19
X	US 5 015 059 A (BOOTH BRUCE L ET AL) 14. Mai 1991 (1991-05-14)  das ganze Dokument	1,2, 5-11,18, 19
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05. 01. 2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Haenisch, U

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 826 705 A (DRAIN KIERAN F ET AL) 2. Mai 1989 (1989-05-02)  das ganze Dokument	1,2, 5-11,18, 19
X	EP 0 559 248 A (AGFA GEVAERT NV) 8. September 1993 (1993-09-08) das ganze Dokument	3-12
X	US 6 100 006 A (TAYLOR JR HARVEY WALTER ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) das ganze Dokument	3-12
X	EP 0 553 638 A (DU PONT) 4. August 1993 (1993-08-04) das ganze Dokument	3
A	US 4 649 100 A (LEYRER REINHOLD J ET AL) 10. März 1987 (1987-03-10)	
A	US 5 959 011 A (MIZUNO FUMIO ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28)	

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.  
1-12, 18, 19
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,2,5-11(alle teils),18,19

Verfahren zum Auftragen einer Resistschicht, dadurch gekennzeichnet, dass ein fester Resist aufgetragen wird, sowie eine entsprechende Resistschicht

---

2. Ansprüche: 3,4,5-12(alle teils)

Verfahren zum Strukturieren eines Resists bzw. Substrats, dadurch gekennzeichnet, dass ein klebriger Resist, dessen Klebrigkeit durch Bestrahlung verändert zum Einsatz kommt, sowie ein entsprechender Resist, bzw. Material, und deren Gebrauch.

---

3. Ansprüche: 12(teils),13,14-17

Verwendung eines Klebebandes oder Klebeblattes oder klebrigen Materials bei der Strukturierung von Resisten, sowie entsprechendes Klebeband oder Klebeblatt

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14460

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4289841	A	15-09-1981	US 4357413 A	02-11-1982
US 3469982	A	30-09-1969	KEINE	
US 5015059	A	14-05-1991	US 4883743 A	28-11-1989
			CA 1313075 C	26-01-1993
			CN 1035563 A	13-09-1989
			EP 0324492 A2	19-07-1989
			JP 1287605 A	20-11-1989
US 4826705	A	02-05-1989	DE 3779644 D1	09-07-1992
			DE 3779644 T2	21-01-1993
			EP 0313580 A1	03-05-1989
			JP 6088012 B	09-11-1994
			JP 1503209 T	02-11-1989
			WO 8800097 A1	14-01-1988
EP 0559248	A	08-09-1993	EP 0559248 A1	08-09-1993
			DE 69325296 D1	22-07-1999
			DE 69325296 T2	24-02-2000
			JP 6075366 A	18-03-1994
			US 5308739 A	03-05-1994
			US 5429907 A	04-07-1995
US 6100006	A	08-08-2000	KEINE	
EP 0553638	A	04-08-1993	US 5250387 A	05-10-1993
			CA 2088171 A1	30-07-1993
			DE 69321976 D1	17-12-1998
			DE 69321976 T2	12-05-1999
			EP 0553638 A1	04-08-1993
			JP 2645206 B2	25-08-1997
			JP 6011842 A	21-01-1994
US 4649100	A	10-03-1987	DE 3342829 A1	05-06-1985
			DE 3346716 A1	04-07-1985
			DE 3473065 D1	01-09-1988
			EP 0143437 A2	05-06-1985
			JP 60150048 A	07-08-1985
			US 4789622 A	06-12-1988
US 5959011	A	28-09-1999	US 5466325 A	14-11-1995